

Steam generator operating method for gas and steam turbine plant

Patent Number: DE19512466
Publication date: 1996-08-22
Inventor(s): SCHMID ERICH DIPL ING (DE); BRUECKNER HERMANN ING GRAD (DE);
ERNSTBERGER WILHELM DIPL ING (DE)
Applicant(s): SIEMENS AG (DE)
Requested Patent: ☐ DE19512466
Application Number: DE19951012466 19950403
Priority Number (s): DE19951012466 19950403
IPC Classification: F01K23/10; F02C6/18; F02C7/08
EC Classification: F01K23/10P, F02C7/224
Equivalents: CN1182467, ☐ EP0819209 (WO9631685), B1, ES2133945T, IN186548,
☐ RU2152527, ☐ WO9631685

Abstract

The steam generator operation involves use of the heat contained in the expanded working medium (AG) for the gas turbine (2a) for generating the steam for the steam turbine (2b) in a water/steam circuit (3). The condensed steam obtained from the steam generator is fed to the water/steam circuit as a condensate. When oil is used as the fuel (B') for the gas turbine, a partial stream (t1) from the water/steam circuit is used for pre-heating the condensate, or for pre-heating the fuel when gas is used as the fuel for the gas turbine.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USP 10)



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 195 12 466 C 1

51 Int. Cl.⁸:
F01 K 23/10
F02 C 6/18
F02 C 7/08

21 Aktenzeichen: 195 12 466.9-13
22 Anmeldetag: 3. 4. 95
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 22. 8. 96

DE 195 12 466 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

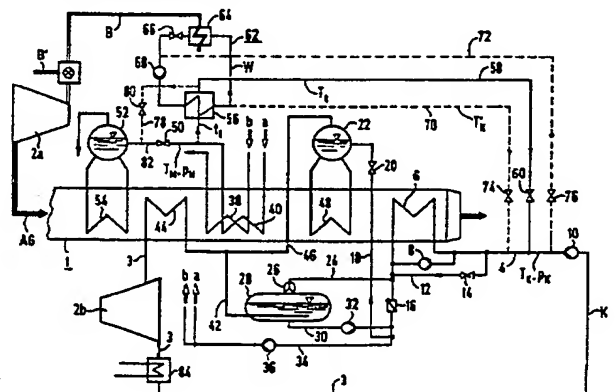
72 Erfinder:
Brückner, Hermann, Ing.(grad.), 91080 Uttenreuth,
DE; Schmid, Erich, Dipl.-Ing. (FH), 91080
Marloffstein, DE; Ernstberger, Wilhelm, Dipl.-Ing.,
91090 Effeltrich, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 43 33 439 C1
EP 01 48 973 B1

54 Verfahren zum Betreiben eines Abhitzedampferzeugers sowie danach arbeitender Abhitzedampferzeuger

57 In einem Abhitzedampferzeuger (1) einer Gas- und Dampfturbinenanlage (2) wird die im entspannten Arbeitsmittel (AG) aus der Gasturbine (2a) enthaltene Wärme zur Erzeugung von Dampf für die in einen Wasser-Dampf-Kreislauf (3) geschaltete Dampfturbine (2b) genutzt, wobei kondensierter Dampf aus der Dampfturbine (2b) dem Wasser-Dampf-Kreislauf (3) als Kondensat (K) zugeführt wird. Zur Erzielung eines hohen Wirkungsgrades unabhängig vom eingesetzten Brennstoff (B, B') für die Gasturbine (2a) wird erfindungsgemäß bei Verwendung von Öl als Brennstoff (B) für die Gasturbine ein solcher Teilstrom (t_1) aus dem Wasser-Dampf-Kreislauf (3) zur Kondensatvorwärmung herangezogen, der bei Verwendung von Gas als Brennstoff (B) für die Gasturbine (2a) zur Brennstoffvorwärmung verwendet wird. Dazu ist ein Wärmetauscher (56) zur wahlweisen Vorwärmung entweder des Gasturbinenbrennstoffs (B) oder des Kondensats (K) mittels des Teilstroms (t_1) vorgesehen.



DE 195 12 466 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Abhitzedampferzeugers einer Gas- und Dampfturbinenanlage, bei dem die im entspannten Arbeitsmittel aus der Gasturbine enthaltene Wärme zur Erzeugung von Dampf für die in einen Wasser-Dampf-Kreislauf geschaltete Dampfturbine genutzt wird, wobei kondensierter Dampf in einer Kondensatleitung aus der Dampfturbine dem Wasser-Dampf-Kreislauf als Kondensat zugeführt wird. Sie richtet sich weiter auf einen nach diesem Verfahren arbeitenden Abhitzedampferzeuger.

Ein derartiger Abhitzedampferzeuger ist üblicherweise Teil einer Gas- und Dampfturbinenanlage, bei der die im entspannten Arbeitsmittel aus der Gasturbine enthaltene Wärme zur Erzeugung von Dampf für die Dampfturbine genutzt wird. Die Wärmeübertragung erfolgt mittels einer Anzahl von Heizflächen, die in Form von Rohren oder Rohrbündeln in Abhitzedampferzeugern angeordnet sind. Diese wiederum sind in den Wasser-Dampf-Kreislauf der Dampfturbine geschaltet. Der Wasser-Dampf-Kreislauf umfaßt mehrere, z. B. zwei oder drei, Druckstufen, wobei jede Druckstufe eine Vorwärm-Heizfläche (Economizer), eine Verdampfer-Heizfläche und eine Überhitzer-Heizfläche aufweist. Mit einer derartigen, z. B. aus der EP 0 148 973 B1 bekannten, Gas- und Dampfturbinenanlage wird je nach den im Wasser-Dampf-Kreislauf der Dampfturbine herrschenden Druckverhältnissen ein thermodynamischer Wirkungsgrad von etwa 50 bis 55% erreicht.

Bei einer aus der DE 43 33 439 C1 bekannten Gas- und Dampfturbinenanlage wird zur Erzielung eines hohen Wirkungsgrades bei der Kühlung eines Kühlmittels für die Gasturbine gewonnene Wärme über einen Zwischenkreis auf den Wasser-Dampf-Kreislauf der Dampfturbine übertragen.

Eine Gas- und Dampfturbinenanlage, bei der als Brennstoff für die Gasturbine Heizöl nur für eine kurze Betriebsdauer, z. B. für 100 bis 500 h/a als "Back-up" zu Erdgas, vorgesehen ist, wird die Anlage vordringlich für Erdgasbetrieb der Gasturbine ausgelegt und optimiert. Um bei Heizbetrieb die Speisewassertemperatur bei Eintritt in den Abhitzedampferzeuger zu erhöhen, kann die notwendige Wärme auf verschiedene Weise aus dem Abhitzedampferzeuger selbst entnommen werden. Eine Möglichkeit besteht darin, einen üblicherweise vorgesehenen Kondensatvorwärmer ganz oder teilweise zu umföhren und das Kondensat in einem in den Wasser-Dampf-Kreislauf geschalteten Speisewasserbehälter durch Zuführung von Niederdruck-Dampf auf zuheizen. Eine solche Methode erfordert allerdings bei geringen Dampfdrücken ein großvolumiges und unter Umständen mehrstufiges Heizdampfsystem im Speisewasserbehälter, was bei großen Aufheizspannen eine üblicherweise im Speisewasserbehälter stattfindende Entgasungsfunktion gefährden kann.

Um eine wirkungsvolle Entgasung des Kondensats sicherzustellen, ist die Kondensattemperatur im Speisewasserbehälter stets in einem Temperaturbereich zwischen 130 und 160°C zu halten, wobei die Aufheizspanne des Kondensats im Speisewasserbehälter möglichst klein gehalten werden soll. Dies kann beispielsweise durch eine Vorwärmung des Kondensats über einen mittels Dampf beheizten zusätzlichen Vorwärmer erfolgen. Um dazu genügend Wärme zur Verfügung zu stellen, ist bei Zwei- oder Drei-Druck-Anlagen häufig die Entnahme von Heißwasser aus einem Hochdruck-Eco-

nomizer des Abhitzedampferzeugers notwendig. Dies hat allerdings, insbesondere bei Drei-Druck-Anlagen, den Nachteil, daß eine üblicherweise vorgesehene Hochdruck-Speisepumpe in ihrer Fördermenge beeinflusst werden kann, und daß der zusätzliche Kondensatvorwärmer in besonders unwirtschaftlicher Weise für den hohen Druck sowie große Temperaturdifferenzen ausgelegt werden muß. Weiter entstehen in nachteiliger Weise bei Heizölbetrieb Drosselverluste der oder jeder Speisepumpe. Ferner führt die Entnahme von Heißwasser aus dem Hochdruck-Economizer zu einer Verminderung der Hochdruck-Dampfmenge durch eine Absenkung der sogenannten Hochdruck-Approach-Temperatur, was wiederum zu einer Reduzierung des Anlagenwirkungsgrades führt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betreiben eines Abhitzedampferzeugers für eine Gas- und Dampfturbinenanlage anzugeben, mit dem unabhängig vom eingesetzten Brennstoff für die Gasturbine ein besonders hoher Anlagenwirkungsgrad erreicht wird. Dies soll bei einem zur Durchführung des Verfahrens geeigneten Abhitzedampferzeuger mit geringem technischen Aufwand erreicht werden.

Bezüglich des Verfahrens wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei Verwendung von Öl als Brennstoff für die Gasturbine ein solcher Teilstrom aus dem Wasser-Dampf-Kreislauf zur Kondensatvorwärmung herangezogen wird, der bei Verwendung von Gas als Brennstoff für die Gasturbine zur Brennstoffvorwärmung verwendet wird.

Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, daß bei einer Gas- und Dampfturbinenanlage mit hoher Wirkungsgradforderung bei Erdgasbetrieb üblicherweise eine Brennstoffvorwärmung vorgesehen ist, wie sie prinzipiell aus der WO 95/00747 bekannt ist. Danach wird zur Brennstoffvorwärmung ein Teilstrom aufgeheizten Wassers aus dem Wasser-Dampf-Kreislauf der Dampfturbine entnommen und nach indirektem Wärmetausch mit dem Brennstoff dem Wasser-Dampf-Kreislauf wieder zugeführt.

In vorteilhafter Weiterbildung wird bei Verwendung von Gas als Brennstoff dieser jedoch nicht direkt aufgeheizt. Vielmehr wird die Wärme an einen Zwischenkreislauf, z. B. über einen Wasser/Wasser-Wärmetauscher, abgegeben, so daß erst das im Zwischenkreislauf strömende Medium zur Aufwärmung des Brennstoffs dient. Da bei Verwendung von Öl als Brennstoff dieses Vorwärmssystem nicht benötigt wird, wird es zweckmäßigerweise im Ölbetrieb zur Kondensatvorwärmung eingesetzt, wobei dann der Zwischenkreislauf abgeschaltet werden kann. Der bei der Kondensatvorwärmung abgekühlte Teilstrom wird vorteilhafterweise dem dem Wasser-Dampf-Kreislauf zugeführten Kondensat wieder zugemischt.

Die im Abgas aus der Gasturbine enthaltene fühlbare Wärme nimmt bei einem aus drei Druckstufen, nämlich einer Niederdruckstufe, einer Mitteldruckstufe und einer Hochdruckstufe, aufgebauten Wasser-Dampf-Kreislauf im Abhitzedampferzeuger in Strömungsrichtung des Abgases vom Hochdrucksystem über das Mitteldrucksystem zum Niederdrucksystem hin ab. Um für die Kondensatvorwärmung die erforderliche Wärme bereitzustellen, erfolgt zweckmäßigerweise sowohl die Teilstromentnahme als auch die Teilstromrückführung aus der bzw. in die Mitteldruckstufe. Dabei wird der Teilstrom der Mitteldruckstufe zweckmäßigerweise dann wieder zugeführt, wenn betriebsbedingt die Niederdruck-Dampfproduktion einen vorgegebenen Wert

unterschreitet. Dies geschieht zweckmäßigerweise dadurch, daß vorzugsweise von einem Mitteldruck-Economizer entnommenes und bei der Kondensatvorwärmung abgekühltes Wasser nicht zum Kondensatsystem, sondern zu einer Mitteldruck-Dampftrommel geleitet und dort wieder aufgewärmt wird. Dadurch steht die für eine Speisewasservorwärmung eingesparte Wärme der Kondensataufwärmung zur Verfügung. Außerdem nimmt die Dampfproduktion der Mitteldruckstufe entsprechend ab, so daß auch die Kondensatmenge für die Mitteldruckstufe reduziert wird.

Da mit diesem Verfahren Eintrittstemperaturen des Abhitzedampferzeuger bis z. B. 135°C beherrscht werden können, kann praktisch das gesamte Heizölspektrum für diesen Zweck (Back Up Fuel) abgedeckt werden, so daß eine Standardisierung möglich ist.

Bezüglich des Abhitzedampferzeugers für eine Gas- und Dampfturbinenanlage mit einem der Dampfturbine in einem Wasser-Dampf-Kreislauf nachgeschalteten Kondensator, wird die genannte Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch einen Wärmetauscher zur wahlweisen Vorwärmung entweder eines Gasturbinenbrennstoffs oder des Kondensats mittels eines Teilstroms aus dem Wasser-Dampf-Kreislauf.

In vorteilhafter Ausgestaltung ist der Wärmetauscher primärseitig einer im Abhitzedampferzeuger angeordneten Vorwärm-Heizfläche, vorzugsweise einem Mitteldruck-Economizer, nachgeschaltet.

Um aus Sicherheitsgründen im Fall einer Leckage bei einem indirekten Wärmetausch einen Kontakt zwischen dem Brennstoff und dem Teilstrom zu vermeiden, ist der Wärmetauscher zur Brennstoffvorwärmung vorteilhafterweise sekundärseitig in einen Zwischenkreis geschaltet. Zur Kondensatvorwärmung erfolgt dann eine Umschaltung mit einer Abschaltung des Zwischenkreises, wobei dann der Wärmetauscher sekundärseitig an die Kondensatleitung angeschlossen ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt die Figur im Ausschnitt einen Abhitzedampferzeuger, dessen Heizflächen in einen Wasser-Dampf-Kreislauf einer Gas- und Dampfturbinenanlage geschaltet sind.

Der in der Figur im Ausschnitt dargestellte Abhitzedampferzeuger 1 ist Teil einer Gas- und Dampfturbinenanlage zur Erzeugung elektrischer Energie. Er wird vom heißen Abgas AG aus der Gasturbine 2a durchströmt und dient zur Dampferzeugung, wobei dessen Heizflächen in einen Wasser-Dampf-Kreislauf 3 einer Dampfturbine 2b geschaltet sind.

Dazu weist der Abhitzedampferzeuger 1 einen an eine Kondensatleitung 4 angeschlossenen Kondensatvorwärmer 6 auf, der ausgangseitig über eine Umwälzpumpe 8 mit seinem Eingang verbunden ist. Zur bedarfsweisen Umföhrung des Kondensatvorwärmers 6 ist auf der Druckseite einer Kondensatpumpe 10 an die Kondensatleitung 4 eine Bypassleitung 12 mit einem Ventil 14 angeschlossen, die mit dem Ausgang des Kondensatvorwärmers 6 verbunden ist. Der Kondensatvorwärmer 6 ist ausgangseitig über eine Rückschlagklappe 16 und eine Leitung 18 mit einem Ventil 20 mit einer Niederdruck-Trommel 22 verbunden. Der Kondensatvorwärmer 6 ist außerdem ausgangseitig über eine Leitung 24 mit einem Entgaser 26 aufweisenden Speisewasserbehälter 28 verbunden. Der Speisewasserbehälter 28 ist ausgangseitig über eine Leitung 30 mit einer Umwälzpumpe 32 sowohl über die Rückschlagklappe 16 und die Leitung 24 mit seinem Eingang als auch mit der Leitung 18 verbunden. Der Speisewasser-

behälter 28 ist ausgangseitig außerdem über eine Leitung 34 mit einer Speisewasserpumpe 36 — wie durch die Pfeile a und b dargestellt — mit einem Hochdruck-Economizer 38 und mit einem Mitteldruck-Economizer 40 verbunden.

Zur Speisewasservorwärmung mündet in den Speisewasserbehälter 28 eine Dampfleitung 42, die an eine von der Niederdruck-Trommel 22 zu einer Niederdruck-Überhitzer-Heizfläche 44 führenden Dampfleitung 46 angeschlossen ist. Die Niederdruck-Überhitzer-Heizfläche 44 bildet zusammen mit der Niederdruck-Trommel 22 und einer an die Niederdruck-Trommel 22 angeschlossenen Niederdruck-Verdampfer-Heizfläche 48 sowie mit einem Niederdruckteil der Dampfturbine 2b die Niederdruckstufe des Wasser-Dampf-Kreislaufs 3.

Der Mitteldruck-Economizer 40 ist ausgangseitig über ein Ventil 50 mit einer Mitteldruck-Trommel 52 verbunden, an die eine Mitteldruck-Verdampfer-Heizfläche 54 angeschlossen ist. Der Mitteldruck-Economizer 40 bildet zusammen mit der Mitteldruck-Trommel 52 und der Mitteldruck-Verdampfer-Heizfläche 54 sowie einer nicht dargestellten Mitteldruck-Überhitzer-Heizfläche und einem Mitteldruckteil der Dampfturbine 2b die Mitteldruckstufe des Wasser-Dampf-Kreislaufs 3.

Entsprechend ist der Hochdruck-Economizer 38 Teil einer nicht näher dargestellten Hochdruckstufe des Wasser-Dampf-Kreislaufs 3.

Der Mitteldruck-Economizer 40 ist ausgangseitig außerdem mit einem Wärmetauscher 56 verbunden, der primärseitig in eine mit der Kondensatleitung 4 verbundene Primärleitung 58 geschaltet ist, in der ein Reduzierventil 60 liegt. Der Wärmetauscher 56 ist sekundärseitig in einen Zwischenkreis 62 mit einem weiteren Wärmetauscher 64 zur Brennstoffvorwärmung geschaltet. In den das Brennstoffvorwärmssystem bildenden Zwischenkreis 62 sind außerdem in Strömungsrichtung hinter dem zweiten Wärmetauscher 64 ein Ventil 66 und eine Pumpe 68 geschaltet. An den Zwischenkreis 62, d. h. an die Sekundärseite des Wärmetauschers 56, sind außerdem eine gestrichelt dargestellte erste Leitung 70 und eine ebenfalls gestrichelt dargestellte zweite Leitung 72 angeschlossen. Die erste Leitung 70 mündet über ein Ventil 74 in die Kondensatleitung 4. Die zweite Leitung 72, in die ein Ventil 76 geschaltet ist, verbindet die Kondensatleitung 4 mit der Saugseite der in den Zwischenkreis 62 geschalteten Pumpe 68. An die Primärleitung 58 des Wärmetauschers 56 ist eine ebenfalls gestrichelt dargestellte Leitung 78 mit einem Ventil 80 angeschlossen, die in eine den Mitteldruck-Economizer 40 mit der Mitteldruck-Trommel 52 verbindende Leitung 82 mündet.

Beim Betrieb des Abhitzedampferzeugers 1 wird dem Kondensatvorwärmer 6 über die Pumpe 10 und die Kondensatleitung 4 Kondensat K aus einem der Dampfturbine nachgeschalteten Kondensator 84 zugeführt. Dabei kann der Kondensatvorwärmer 6 über die Leitung 12 ganz oder teilweise umföhrt werden. Die Temperatur T_k beträgt etwa 25 bis 40°C. Der Kondensatdruck p_k beträgt etwa 10 bis 20 bar. Das Kondensat K wird in dem Kondensatvorwärmer 6 aufgewärmt und dazu mindestens teilweise über die Umwälzpumpe 8 umgewälzt. Das aufgewärmte Kondensat K wird über die Leitung 24 in den Speisewasserbehälter 28 geführt, wobei dort eine Aufwärmung des Speisewassers mittels über die Leitung 42 geföhrttem Dampf und eine Entgasung des Kondensats K erfolgt. Das aufgewärmte Speisewasser wird einerseits der Niederdruck-Trommel 22 und andererseits über die Speisewasserpumpe 36 dem

Mitteldruck-Economizer 40 sowie mit erhöhtem Druck dem Hochdruck-Economizer 38 zugeführt. Das der Niederdruckstufe zugeführte Speisewasser wird in der Niederdruck-Verdampfer-Heizfläche 48 bei niedrigem Druck verdampft, wobei der in der Niederdruck-Trommel 22 abgetrennte, unter niedrigem Druck stehende Dampf zum Teil dem Speisewasserbehälter 28 und zum Teil der Niederdruck-Überhitzer-Heizfläche 44 zugeführt wird. Der dort überhitzte Dampf wird dem Niederdruckteil der Dampfturbine 2b zugeführt.

Ebenso wird das unter einem mittleren Druck p_M von etwa 40 bis 50 bar stehende Speisewasser mit einer Temperatur T_M von etwa 220 bis 240°C der Mitteldruck-Trommel 52 zugeführt und in der Mitteldruck-Verdampfer-Heizfläche 54 verdampft. Der in der Mitteldruck-Trommel 52 abgetrennte, unter mittlerem Druck stehende Dampf wird dem Mitteldruckteil der Dampfturbine 2b zugeführt. Analog wird das unter hohem Druck stehende und im Hochdruck-Economizer 38 aufgeheizte Speisewasser verdampft und in überhitztem Zustand dem Hochdruckteil der Dampfturbine 2b zugeführt.

Ein aus dem Wasser-Dampf-Kreislauf 3 entnommener Teilstrom t_1 wird über den Wärmetauscher 56 geführt und dort abgekühlt. Der abgekühlte Teilstrom t_1 wird dem Wasser-Dampf-Kreislauf 3 wieder zugeführt. Dabei kann die Rückführung des abgekühlten Teilstroms t_1 entweder über die Leitung 58 durch Zumischung zu dem Kondensat K oder über die Leitung 78 durch Einspeisung in die Mitteldruck-Trommel 52 erfolgen. Die Abkühlung des Teilstroms t_1 erfolgt durch indirekten Wärmetausch im Wärmetauscher 56.

Bei Verwendung von Gas als Gasturbinenbrennstoff B erfolgt der Wärmetausch des Teilstroms t_1 im Wärmetauscher 56 mit einem in dem Zwischenkreis 62 im Umlauf geführten Medium W, vorzugsweise Wasser, das diese Wärme wiederum über den zweiten Wärmetauscher 64 an den Gasturbinenbrennstoff B abgibt.

Bei Verwendung von Öl als Gasturbinenbrennstoff B' wird der Zwischenkreis 62 abgeschaltet und der Wärmetausch des Teilstroms t_1 im Wärmetauscher 56 erfolgt mit über die Leitung 72 dem Wärmetauscher 56 zugeführtem Kondensat K, das nach Abkühlung im Wärmetauscher 56 dem über die Kondensatleitung 4 strömenden Kondensat K über die Leitung 70 wieder zugemischt wird. Dabei wird der Teilstrom t_1 auf eine Temperatur T_1 von etwa 50°C abgekühlt, wobei das dem Wärmetauscher 56 sekundärseitig über die Leitung 70 entströmende Kondensat K auf eine Temperatur T_K von etwa 100 bis 180°C aufgewärmt wird. Somit wird der bei Einsatz von Gas als Brennstoff B für die Gasturbine 2a zur Brennstoffvorwärmung verwendete Teilstrom t_1 bei Einsatz von Öl als Brennstoff B' für die Gasturbine 2a zur Kondensatvorwärmung herangezogen.

Durch Einsatz des bei Ölbetrieb nicht benötigten, im wesentlichen den Wärmetauscher 56 umfassenden Brennstoffvorwärmungssystem 62, 68 zur Kondensatvorwärmung werden dazu bisher vorgenommene Entnahmen aus dem Wasser-Dampf-Kreislauf 3, insbesondere aus dem Hochdruck-Economizer 38, eingespart. Außerdem entfällt eine externe Kondensatvorwärmung inklusive dafür erforderlicher Rohrleitungen und Armaturen sowie einer entsprechenden Regelung. Somit ist sowohl bei Gasbetrieb als auch bei Ölbetrieb ein besonders hoher Anlagenwirkungsgrad erreicht. Dabei ist eine Umschaltung von der Brennstoffvorwärmung auf die Kondensatvorwärmung in einfacher Weise möglich.

1. Verfahren zum Betreiben eines Abhitzedampferzeugers (1) einer Gas- und Dampfturbinenanlage (2), bei dem die im entspannten Arbeitsmittel (AG) der Gasturbine (2a) enthaltene Wärme zur Erzeugung von Dampf für die in einen Wasser-Dampf-Kreislauf (3) geschaltete Dampfturbine (2b) genutzt wird, wobei kondensierter Dampf in einer Kondensatleitung (4) aus der Dampfturbine (2b) dem Wasser-Dampf-Kreislauf (3) als Kondensat (K) zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung von Öl als Brennstoff (B') für die Gasturbine (2a) ein Teilstrom (t_1) aus dem Wasser-Dampf-Kreislauf (3) zur Kondensatvorwärmung herangezogen wird, der bei Verwendung von Gas als Brennstoff (B) für die Gasturbine (2a) zur Brennstoffvorwärmung verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Brennstoffvorwärmung ein indirekter Wärmetausch über einen Zwischenkreis (62) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kondensatvorwärmung der Zwischenkreis (62) abgeschaltet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der bei der Kondensatvorwärmung abgekühlte Teilstrom (t_1) dem Kondensat (K) zugemischt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasser-Dampf-Kreislauf (3) aus drei Druckstufen aufgebaut ist und der Teilstrom (t_1) einer Mitteldruckstufe (40, 52, 54) des Wasser-Dampf-Kreislaufs (3) entnommen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der bei der Kondensatvorwärmung abgekühlte Teilstrom (t_1) der Mitteldruckstufe (52, 54) des Wasser-Dampf-Kreislaufs (3) wieder zugeführt wird.
7. Abhitzedampferzeuger für eine Gas- und Dampfturbinenanlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wärmetauscher (56) zur wahlweisen Vorwärmung entweder eines Gasturbinenbrennstoffs (B) oder des Kondensats (K) mittels eines Teilstroms (t_1) aus dem Wasser-Dampf-Kreislauf (3) vorgesehen ist.
8. Abhitzedampferzeuger nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (56) primärseitig einer Vorwärmer-Heizfläche (40) nachgeschaltet ist.
9. Abhitzedampferzeuger nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (56) zur Brennstoffvorwärmung sekundärseitig in den Zwischenkreis (62) geschaltet ist.
10. Abhitzedampferzeuger nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher (56) zur Kondensatvorwärmung sekundärseitig an die Kondensatleitung (4) angeschlossen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

